

# Mitos, cuentos y leyendas sobre el calcio y la vitamina D

DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S1889-836X2019000200001>

**Sosa Henríquez M<sup>1,2</sup>, Gómez de Tejada Romero MJ<sup>3</sup>**

*1 Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Grupo de Investigación en Osteoporosis y Metabolismo Mineral. Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas. Las Palmas de Gran Canaria (España)*

*2 Servicio Canario de la Salud. Hospital Universitario Insular. Unidad Metabólica Ósea. Las Palmas de Gran Canaria (España)*

*3 Universidad de Sevilla. Departamento de Medicina. Sevilla (España)*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado un impresionante aumento en el número de artículos científicos relacionados con el metabolismo del calcio y la vitamina D. Tenemos un conocimiento mucho más profundo de muchos aspectos fisiopatológicos. No obstante, y pese a ello, también paralelamente se han desarrollado una serie de bulos, mitos y leyendas tanto sobre el calcio como sobre la vitamina D, muchos de ellos absolutamente injustificados, y otros derivados de una mala interpretación de algunos artículos científicos.

Dado que ello puede llevar al abandono de tratamientos o la toma de los mismos de manera errónea, hemos desarrollado este artículo con el fin de aclarar, con evidencia científica, algunos de estos aspectos.

## RECUERDO DE LA FISIOLÓGIA DE CALCIO Y LA VITAMINA D

La absorción de calcio depende de la vitamina D y es un mecanismo saturable. A partir de una determinada cantidad y alcanzarse el nivel óptimo de absorción, todo el calcio que se ingiera de más no se absorbe y es eliminado por las heces.

Diariamente se eliminan por el riñón entre 100 y 200 mg de calcio en condiciones normales. Asimismo, por las heces se pierden entre 800 y 900 mg de calcio, producto de la secreción de sales biliares y jugos pancreáticos. Se denominan “pérdidas obligadas de calcio” y en su conjunto constituyen unos 1.000 mg (Figura 1). El calcio no puede ser sintetizado por ninguna vía metabólica y, por lo tanto, debe tomarse por la dieta [1].

Los niveles de calcio séricos deben permanecer muy estables, sin apenas oscilaciones entre 8,8 y 10,5 mg/dl, porque de la estabilidad de estas cifras dependen multitud de funciones fisiológicas vitales para el organismo, como la contracción muscular, la transmisión nerviosa y la coagulación, por solo nombrar algunas de ellas [1].

Si las pérdidas diarias no son repuestas por la ingesta, se produce diariamente un balance negativo y, para mantener los niveles séricos estables de calcio,

se activa la parathormona (PTH), que aumenta la resorción ósea y normaliza la calcemia. Si estas circunstancias se prolongan, a largo plazo, las dietas pobres en calcio aumentan el riesgo de sufrir osteoporosis y fracturas por fragilidad [2,3].

## “Los humanos no necesitamos tomar leche después del destete”

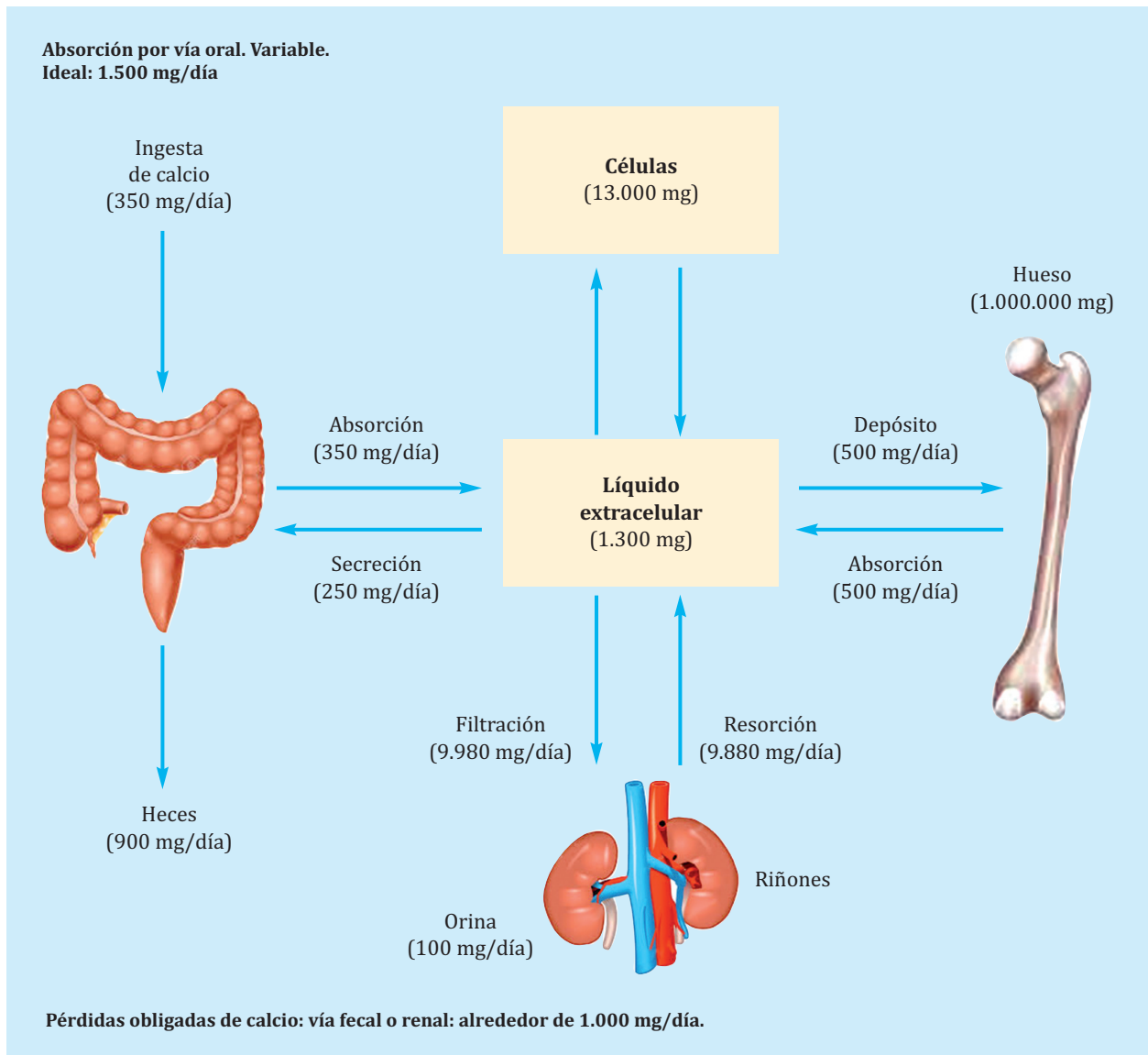
Falso. El calcio es un mineral que no puede ser sintetizado por el organismo; por lo tanto debe ingerirse. Pero el calcio se encuentra presente sobre todo en los productos lácteos, siendo difícil llegar a las cantidades requeridas diarias con otros alimentos que no sean lácteos. En la tabla 1 se recoge una relación del contenido de calcio de los principales alimentos, y en la tabla 2 se muestran los requerimientos diarios establecidos por consenso, dependiendo de las diferentes etapas de la vida [4]. Tomando 2 yogures diarios y 2 vasos de leche, alcanzaríamos estos requisitos.

De no tomar lácteos y eliminarlos por completo de la dieta, tendríamos un balance de calcio negativo diario, pues las pérdidas obligadas se mantienen, independientemente de la dieta. El organismo no puede permitir que los niveles séricos de calcio disminuyan, y desde que disminuye la ingesta de calcio se produce un aumento de la PTH, quien aumenta la resorción ósea para evitar la hipocalcemia. De mantenerse esta situación durante mucho tiempo, puede producirse a largo plazo una pérdida de la masa ósea que conducirá a la aparición de una osteoporosis y a un aumento del riesgo de fracturas por fragilidad [5].

Por otro lado, está descrito que poblaciones con dietas equilibradas y ricas en calcio, o con una ingesta de suplementos de calcio con o sin vitamina D, se produce un aumento de la densidad mineral ósea (DMO) [6] y una disminución del riesgo de fractura [7], así como un descenso en el riesgo de litiasis renal [5].

Los animales no toman lácteos sencillamente porque no ha sido capaces de domesticar a otros animales.



**Figura 1. Fisiología de la absorción y excreción del calcio**

**“EL CALCIO CON O SIN VITAMINA D DEBE TOMARSE CON LA CENA O BIEN EN AYUNAS”**

No hay ninguna razón objetiva que justifique esta aseveración. La sal de calcio más frecuentemente utilizada es el carbonato de calcio, que se absorbe mejor en medio ácido [8]. Por ello, el calcio debe tomarse en el momento en que haya más ácido en el estómago, que es justamente al terminar de almorzar. Como en nuestra cultura la comida más importante la realizamos al mediodía, es después del almuerzo cuando se debe tomar el calcio. En la cultura anglosajona, que realizan un almuerzo más ligero y una cena más abundante, el calcio debe tomarse después de cenar, pero siempre al finalizar la misma.

Otras sales como el citrato o el pidolato de calcio se absorben mejor que el carbonato, pero son más caras y, por ello, bastante menos utilizadas. No hay ninguna razón para indicar la toma del calcio en ayunas y aún menos para que sea por la noche.

**“LA INGESTA DE LÁCTEOS (POR LA DIETA O POR MEDIO DE SUPLEMENTOS) AUMENTA EL RIESGO DE LITIASIS Y DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA”**

Es un error pensar que el calcio ingerido por la dieta o por suplementos sea inmediatamente eliminado por el riñón, y que en el caso de tomar un exceso de este mineral se observe un aumento del riesgo de litiasis. Toda la cinética del calcio está estrictamente regulada por las hormonas implicadas en el mismo: PTH, calcitonina y la propia vitamina D, además de la propia cinética que regula el flujo intra y extracelular del calcio.

Debe tenerse en cuenta lo indicado en el segundo apartado: una dieta pobre en calcio produce la estimulación de la PTH y esta aumenta la excreción urinaria del calcio [2]. A la inversa, en pacientes con hipercalcemia, la suplementación de calcio y vitamina D produjo un descenso de la calciuria [5] y una disminución en la recidiva de cólicos renales [9,10].

**Tabla 1. Contenido de calcio: miligramos por cada 100 g de porción comestible del producto**

Alimentos	Contenido en calcio
Queso manchego curado	1.200
Quesos gruyère, emmental, roquefort	560 – 850
Queso manchego fresco	470
Sardinas en aceite	400
Almendras, avellanas	240
Cigalas, langostinos, gambas...	220
Queso de Burgos	186
Yogur	127 – 180
Higos secos	180
Helados	150
Garbanzos	145
Natillas y flanes	140
Pistachos	136
Leche de vaca	130
Judías blancas, habas secas	130
Almejas, berberechos, chirlas...	120
Chocolate con leche	120
Batidos lácteos	120
Acelgas, cardo, espinacas, puerro...	87 – 114
Queso en porciones	98
Nueces, dátiles, pasas...	70
Aceitunas	63
Requesón y cuajada	60
Langosta y bogavante	60
Lentejas	56
Huevo de gallina	51
Bacalao	51
Pasteles, pastas...	48
Sardinas	43
Alcachofas, coles, repollo, judías verdes...	40

**Tabla 2. Cantidades diarias de calcio recomendadas según la edad. Instituto Nacional de la Salud (National Institutes of Health -NIH-) [4]**

Etapa de la vida	Cantidad recomendada
Bebés hasta los 6 meses	400 mg
Bebés entre 6 meses y 1 año	600 mg
Niños de 1 a 5 años	800 mg
Niños de 6 a 10 años	800 - 1.200 mg
Adolescentes y jóvenes adultos de 11 a 24 años	1.200 - 1.500 mg
Mujeres de 25 a 50 años	1.000 mg
Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia	1.200 - 1.500 mg
Mujeres postmenopáusicas con terapia estrogénica	1.000 mg
Mujeres postmenopáusicas sin terapia estrogénica	1.500 mg
Hombres de 25 a 65 años	1.000 mg
Hombres y mujeres de más de 65 años	1.500 mg

De la misma manera, el calcio ingerido no va a depositarse directamente en las arterias aumentando el riesgo de arteriosclerosis y, subyacentemente, el riesgo de cardiopatía isquémica. Algunos autores han sugerido que la utilización de suplementos de calcio produce un aumento del riesgo de cardiopatía isquémica, infartos de miocardio y muerte súbita [11-13]. Estos trabajos, muy alarmantes y que han tenido una gran repercusión en la comunidad científica, son metodológicamente discutibles, pues en su mayoría son meta-análisis. En algunos de ellos, el diagnóstico de infarto de miocardio era autorreferido, sin informes médicos [13]. Casi inmediatamente, otros meta-análisis publicaron resultados opuestos. Con los datos de que disponemos hoy en día, no se debe temer que los suplementos de calcio, con o sin vitamina D, aumenten el riesgo de litiasis o de cardiopatía isquémica [14-18].

#### **“EN ESPAÑA NO HAY DÉFICIT DE VITAMINA D, PUES ES UN PAÍS MUY SOLEADO”**

Es uno de los mitos más grandes. España es un destino turístico de primera línea mundial, sobre todo por su sol. Por ello se piensa, equivocadamente, que durante todo el año disponemos de ese sol y, el error más importante, que lo aprovechamos adecuadamente.

En primer lugar, la situación en el espacio de la Tierra, oblicua con respecto a su eje, hace que podamos disponer adecuadamente de los rayos solares solo durante los meses de verano. Fuera de esta época, por encima del paralelo 35 los rayos de sol no llegan adecuadamente a la Tierra y casi toda España se encuen-

tra por encima de ese paralelo [19], con la excepción de las Islas Canarias.

Existe además otra circunstancia que hace que la población no aproveche las horas de sol, y esta la constituye nuestro estilo de vida. Pasamos la mayor parte de nuestra vida dentro de casa, y cuando salimos lo hacemos con ropa. En los meses de más sol, por las elevadas temperaturas evitamos salir de casa y por el temor a las neoplasias cutáneas, la escasa exposición solar que tenemos se hace con protección solar, la cual reduce a mínimos la síntesis de vitamina D.

Por eso se ha observado que en España existe una deficiencia de vitamina D similar a la de otros países europeos, tanto en personas sanas, mujeres pre o postmenopáusicas [20], como en afectas de osteoporosis [21], y mucho más si se encuentran asiladas en centros de crónicos [22]. En países nórdicos, conocedores de este problema, han suplementado los alimentos con vitamina D [23], y por ello los niveles séricos de la reserva de vitamina D o 25(OH) vitamina D (25(OH)D) son curiosamente más bajos en España, país “soleado por excelencia” que en los nórdicos, lo que se ha llamado la “paradoja de la vitamina D” [24].

Por solo poner un ejemplo, los alumnos de Medicina de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, serían los candidatos ideales a tener unos niveles óptimos de vitamina D: son sanos, jóvenes, con conocimiento de la fisiología de la vitamina D y con todas las horas de sol disponibles, pero, al no aprovechar estas horas (están casi todo el tiempo dentro de los hospitales, las aulas y bibliotecas) se describió la existencia

Tabla 3. Metabolitos de la vitamina D

Metabolito	Nombre	Utilidad	Nombre comercial
D3	Calciferol	Sustrato	Cadelius D
25(OH)D	Calcidiol	Mide la reserva	Hidroferol
1,25(OH)2D	Calcitriol	Principio activo	Rocaltrol

de una insuficiencia –cifras inferiores a 30 ng/ml de 25(OH)D– en el 61% de ellos [25]. Resultados similares se encontraron en atletas de élite en España [26].

#### “TODAS LAS VITAMINAS D SON IGUALES”

La piel sintetiza el primer metabolito de la vitamina D, que es el sustrato, llamado calciferol. Este es transportado por una proteína transportadora, la DBP (*vitamin D binding protein*) hasta el hígado, donde se produce la 25 hidroxilación, sintetizándose el calcidiol, que es un metabolito ideal para medir la reserva de vitamina D del organismo. El calcidiol es bastante más activo que el calciferol, y son fármacos que nos son equipotentes [27].

Finalmente, con la misma proteína transportadora, en el riñón se produce la 1 alfa hidroxilación, siendo el resultado final el 1,25 dihidroxicolecalciferol o calcitriol, el metabolito biológicamente activo (en realidad una hormona), que es el que se une a los receptores de la vitamina D (VDR) en prácticamente todos los tejidos del organismo [28].

Para la estimación de los niveles séricos de vitamina D, el metabolito ideal es el calcidiol [29]. Sin embargo, para la utilización terapéutica de los suplementos

de vitamina D, el metabolito de elección es el calciferol, por dos razones: primera, es el más seguro, pues al estar al principio de la cadena fisiológica, el organismo es capaz de dirigir la misma hacia la producción de metabolitos más o menos activos, ya que dispone de muchos metabolitos de reserva; y segunda, la totalidad de los estudios realizados en el campo de la osteoporosis con los fármacos de referencia lo han sido con calciferol [30].

El calcidiol debe reservarse para los pacientes afectados de insuficiencia hepática y en los casos de severa deficiencia de vitamina D, para obtener una recuperación rápida de los niveles normales. Sin embargo, dada su potencia, se han descrito casos de hipercalcemia con su uso [31], y recientemente la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) ha publicado un aviso sobre varios casos de intoxicación con este fármaco [32].

Finalmente está el calcitriol, el metabolito activo y, por lo tanto, la hormona como tal [33]. Con su utilización deben monitorizarse los niveles séricos de calcio por el riesgo de hipercalcemia. Es un fármaco potencialmente peligroso y, por ello, su dispensación está regulada por un visado de inspección (véase tabla 3).



**Conflicto de intereses:** Lo autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Nordin BEC. Calcium homeostasis. *Clin Biochem.* 1990;23(1):3-10.
- Quesada Gómez JM, Sosa Henríquez M. Nutrición y osteoporosis: calcio y vitamina D. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2011;3(4):165-82.
- Recker RR, Cannata-Andía JB, Del Pino Montes J, Díaz-Curiel M, Nogués-Solán X, Valdés-Llorca C, et al. Papel del calcio y la vitamina D en el tratamiento de la osteoporosis. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;2(1):61-72.
- No authors listed. Optimal calcium intake. NIH Consensus Statement. 1994;12(4):1-31.
- Pfeffer MA, Braunwald E, Moyé LA, Basta L, Brown EJ, Cuddy TE, et al. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med.* 1993;327(10):669-77.
- O'Brien KO. Combined calcium and Vitamin D supplementation reduce bone loss and fracture incidence in older men and women. *Nutr Rev.* 1998;56(5):148-50.
- Beto J. The role of calcium in human aging. *Clin Nutr Res.* 2015;4:1-8.
- Booth A, Camacho P. A closer look at calcium absorption and the benefits and risks of dietary versus supplemental calcium. *Postgrad Med.* 2013;125(6):73-81.
- Ganji MR. Postmenopausal osteoporosis treatment and risk of urinary calculus development. *Iran J Kidney Dis.* 2013;7(3):171.
- Haghighi A, Samimaghani H, Gahardehi G. Calcium and vitamin D supplementation and risk of kidney stone formation in postmenopausal women. *Iran J Kidney Dis.* 2013;7(3):210-3.
- Reid IR, Bolland MJ, Avenell A, Grey A. Cardiovascular effects of calcium supplementation. *Osteoporos Int.* 2011;22(6):1649-58.
- Bolland MJ, Grey A, Avenell A, Gamble GD, Reid IR. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: Reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. *BMJ.* 2011;342:d2040.
- Bolland MJ, Barber PA, Doughty RN, Mason B, Horne A, Ames R, et al. Vascular events in healthy older women receiving calcium supplementation: Randomised controlled trial. *BMJ.* 2008;336(7638):262-6.
- Bostick RB, Kushi LH, Wu Y, Meyer KA, Sellers TA, Folsom AR: Relation of calcium, vitamin D, and dairy food intake to ischemic heart disease mortality among postmenopausal women. *Am J Epidemiol.* 1999;149(2):151-61.
- Lewis JR, Calver J, Zhu K, Flicker L, Prince RL. Calcium supplementation and the risks of atherosclerotic vascular disease in older women: Results of a 5-year RCT and a 4.5-year follow-up. *J Bone Miner Res.* 2011;26(1):35-41.
- Korownyk C, Ivers N, Allan GM. Does calcium supplementation increase risk of myocardial infarction? *Can Fam Physician.* 2011;57(7):798.
- Sabbagh Z, Vatanparast H. Is calcium supplementation a risk factor for cardiovascular diseases in older women? *Nutr Rev.* 2009;67(2):105-8.
- Al-Delaimy WK, Rimm E, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. A prospective study of calcium intake from diet and supplements and risk of ischemic heart disease among men. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(4):814-8.
- Serrano MA, Cañada J, Moreno JC, Gurrea G. Solar ultraviolet doses and vitamin D in a northern mid-latitude. *Sci Total Environ.* 2017;574:744-50.
- González-Molero I, Morcillo S, Valdés S, Pérez-Valero V, Botas P, Delgado E, et al. Vitamin D deficiency in Spain: A population-based cohort study. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65(3):321-8.
- Hernández JL, Olmos JM, Pariente E, Nan D, Martínez J, Llorca J, et al. Influence of Vitamin D status on vertebral fractures, bone mineral density, and bone turnover markers in normocalcemic postmenopausal women with high parathyroid hormone levels. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98(4):1711-7.
- Rodríguez Sangrador M, Beltrán De Miguel B, Quintanilla Murillas L, Cuadrado Vives C, Moreiras Tuny O. Contribución de la dieta y la exposición solar al estatus nutricional de vitamina D en españolas de edad avanzada; estudio de los cinco países (Proyecto OPTIFORD). *Nutr Hosp.* 2008;23(6):567-76.
- Tenta R, Moschonis G, Koutsilieris M, Manios Y. Calcium and vitamin D supplementation through fortified dairy products counterbalances seasonal variations of bone metabolism indices: The Postmenopausal Health Study. *Eur J Nutr.* 2011;50(5):341-9.
- Sorthe J, Moghaddam A. Lactase persistence may explain the paradoxical findings of high vitamin D concentrations in Europeans living in areas of low UV-B irradiation. *Eur J Clin Nutr.* 2019;73(4):585-93.
- González-Padilla E, Soria López A, González-Rodríguez E, García-Santana S, Mirallave-Pescador A, del Val Groba Marco M, et al. High prevalence of hypovitaminosis D in medical students in Gran Canaria, Canary Islands (Spain). *Endocrinol y Nutr.* 2011;58(6):267-73.
- Valtueña J, Dominguez D, Til L, González-Gross M, Drobnic F. Alta prevalencia de insuficiencia de vitamina D entre deportistas de élite españoles: la importancia de la adaptación del entrenam. *Nutr Hosp.* 2014;30(1):124-31.
- Navarro-Valverde C, Sosa-Henríquez M, Alhambra-Expósito MR, Quesada-Gómez JM. Vitamin D3 and calcidiol are not equipotent. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2016;164:205-8.
- Holick M. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007;357(3):266-81.
- Glendenning P, Inderjeeth CA, Holick M. Measuring vitamin D. *Clin Biochem.* 2012;38(12):901-6.
- Compston JE, McClung MR, Leslie WD. Osteoporosis. *2019*;393:364-76.
- García Doladé N, Cereza García G, Mardurga Sanz M. Riesgo de hipercalcemia e hipervitaminosis D por calcifediol. Revisión de casos notificados al Sistema Español de Farmacovigilancia. *Med Clin (Barc).* 2013;141(2):88-9.
- Sanitarios AE de M y PS. Vitamina D: casos graves de hipercalcemia por sobredosificación en pacientes adultos y en pediatría. Agencia Española Medicam y Prod Sanit 2019;Marzo:1-6. Disponible en: [https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentos/UsosHumanos/seguridad/2019/docs/NI\\_MUH\\_FV-2-2019-vitamina-D.pdf](https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentos/UsosHumanos/seguridad/2019/docs/NI_MUH_FV-2-2019-vitamina-D.pdf).
- Norman AW. From vitamin D to hormone D: fundamentals of the vitamin D endocrine system essential for good health. *Am J Clin Nutr.* 2008;88(2):491s-9s.

## TEST DE AUTOEVALUACIÓN

### 1. Las pérdidas obligadas de calcio son:

- a. *Por la piel, y respiración, sobre 250 mg diarios*
- b. *Por las heces y respiración unos 500 mg diarios*
- c. *Por orina, unos 400 mg diarios*
- d. *Por orina y heces unos 1.000 mg diarios*

### 2. A una mujer después de la menopausia, se le aconseja que ingiera diariamente:

- a. *250 mg de calcio*
- b. *500 mg de calcio*
- c. *1.000 mg de calcio*
- d. *1.500 mg de calcio*

### 3. La paradoja española de la vitamina D viene a decir:

- a. *Que la vitamina D no es lo que parece ser*
- b. *Que los niveles de vitamina D son normales en España*
- c. *Que los niveles de vitamina D son bajos en los países nórdicos*
- d. *Todo lo anterior es falso*

### 4. ¿Cuál de los siguientes alimentos tiene un mayor contenido de calcio en miligramos por cada 100 g de porción comestible:

- a. *Aceitunas*
- b. *Sardinas*
- c. *Huevos de gallina*
- d. *Queso manchego curado*

### 5. ¿Cuál es la prevalencia de hipovitaminosis D en los alumnos de Medicina de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria? (valores de 25HCC inferiores a 30 ng/mL):

- a. *15%*
- b. *25%*
- c. *40%*
- d. *61%*